189
Lane Medical Library

Über die Aufenthaltsdauer und das Verhalten von Flüssigkeiten im Magen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der medicinischen Doktorwürde

der

hohen medicinischen Fakultät

der

Friedrich-Alexanders-Universität Erlangen

vorgelegt von

Max Krieger

aus Neckarzimmern (Baden).

Tag der mündlichen Prüfung: 18. XII. 1896.

Erlangen.

Kgl. bayer. Hofbuchdruckerei von August Vollrath.

1897.

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Fakultät zu Erlangen.

Referent und Dekan: Herr Professor Penzoldt.

Über die Aufenthaltsdauer und das Verhalten von Flüssigkeiten im Magen.

Zur Bearbeitung des vorliegenden Themas hat mich Herr Professor Dr. Penzoldt aufgefordert, der mich auch bei Ausführung der Versuche sowie bei der Abfassung der Arbeit auf das liebenswürdigste unterstützte. Es ist mir eine angenehme Pflicht, ihm, meinem hochverehrten Lehrer, hier an erster Stelle meinen besten Dank dafür auszusprechen. Ferner hatte Herr Dr. Mayrhofer an der königlichen Untersuchungsanstalt die Güte, mir verschiedentlich behülflich zu sein. Auch ihm möchte ich an dieser Stelle meinen besten Dank aussprechen.

Die folgenden Versuche wurden 1888 ausgeführt und diese Abhandlung wurde bereits 1889 Herrn Prof. Penzoldt übergeben, welcher einige der Resultate auszugsweise in seinen „Beiträgen zur Lehre von der menschlichen Magenverdauung“ im deutschen Archiv f. klin. Medicin Bd. 51 und 53 mitgeteilt hat. Die Promotion und damit der Druck der Arbeit hat sich aber in Folge äusserer Umstände bis zum Jahre 1897 verzögert. Ich gebe die Arbeit dennoch in nur wenig veränderter Form wieder. Es soll damit zum Ausdruck kommen, dass die damals vor circa 10 Jahren von mir angestellten Versuche die ersten waren, welche sich mit der Lösung der im Titel angegebenen Fragen am Menschen beschäftigten.

Ich hatte die Aufgabe, Gigglbergers[1]) und Croces[2]) Versuche zu ergänzen. Wie Gigglberger die Aufenthaltsdauer der Fleischspeisen und Croce die der Vegetabilien im Magen untersuchten, so hatte ich meine Versuche über die Aufenthaltsdauer von Flüssigkeiten im Magen und das chemische Verhalten des Mageninhaltes anzustellen.

Als Versuchsperson fungierte ich selbst, da die gleichen Erwägungen, wie sie Gigglberger und Croce anstellen, die Benutzung einer zweiten Person hierzu ausschlossen.

Mechanische und technische Schwierigkeiten bot die Ausführung meiner Versuche in keiner Weise. Nachdem ich mir die Magensonde mit Mandrin verschiedene Male probeweise eingeführt hatte, was ohne Beschwerden gelang, glückte es mir sofort beim ersten Versuch eine genügende Menge Probeflüssigkeit zu exprimieren. Ebenso haben mir auch die späteren Versuche in keiner Weise Schwierigkeiten geboten oder Beschwerden gemacht.

In der Geschichte der Magenphysiologie finden wir verschiedene Angaben über Verdauungsversuche; dieselben beziehen sich aber nur auf die Verdauung fester Nahrungsmittel, hauptsächlich gemischter Kost; Angaben über die Verdauungszeit der Flüssigkeiten habe ich nirgends finden können. In Beziehung auf die Litteratur über die Verdauungszeit fester Nahrungsmittel möchte ich hier nur kurz auf Gigglberger und Croce verweisen.

Ganz anders verhält es sich mit den Angaben über die Art der Verdauung und speciell das Auftreten der freien Säuren im Magen. Die Frage, ob Salzsäure oder Milchsäure die freie Säure des Magens sei, ist eine

---

[1]) Gigglberger, Über die Dauer der Magenverdauung von Fleischspeisen. Erlangen 1886.

[2]) Croce, Über die Dauer des Aufenthalts von Vegetabilien im Magen. Erlangen 1889.

schon alte und viel besprochene, und dieser Gegenstand hat eine lange Geschichte hinter sich. Ich gebe aus derselben in kurzen Zügen folgende Daten.

Im Jahre 1824 hat Prout die freie Säure im Magen als Salzsäure bezeichnet, indem es ihm gelang, durch Destillation im Magensaft von Tieren, sowie im Erbrochenen vom Menschen Salzsäure nachzuweisen. Diese Angabe wurde bestätigt von Tiedemann und Gmelin (Tiedemann und Gmelin, Verdauung Seite 150), die ebenfalls im Magensaft vom Pferde, dem im nüchternen Zustand Quarzkiesel beigebracht wurden, durch Destillation Salzsäure fanden. Später, in den vierziger Jahren, erhoben sich dagegen verschiedene Einwendungen, so von Lehmann, Lassaigne, Thomson u. a., welche die freie Säure des Magens als Milchsäure bezeichneten. Lehmann glaubte, dass das Auftreten der Salzsäure in den letzten Destillationsportionen dadurch bedingt sei, dass die concentrierte Milchsäure das im Magensaft vorhandene Chlorcalcium zersetze und so Salzsäure entstehe. In der That ist es Bernard und Barreswie gelungen, bei der Destillation von Milchsäure, die mit Chlornatrium versetzt war, die gleichen Verhältnisse herzustellen, wie bei der Destillation von Magensaft: Zuerst ging nichts Saures über, aber als der Rückstand trocken zu werden begann, entwich etwas Salzsäure. Später hat Lehmann direkt aus dem Magensaft von 20 Hunden so viel Milchsäure gewonnen, dass sie als milchsaure Talkerde dargestellt werden konnte.

Erst C. Schmidt (Bidder und Schmidt, Verdauungsäfte Seite 14) brachte diese Frage in ein anderes Stadium. Er bestätigte zunächst, dass durch die Destillation des Magensaftes bedeutende Mengen freier Salzsäure auftreten, dann aber namentlich wies er durch mühevolle quantitative Bestimmungen in 18 übereinstimmenden Analysen nach, dass reiner Magensaft seit

18 bis 20 Stunden nüchterner Fleischfresser nur freie Salzsäure und keine Spur von Essig- und Milchsäure enthalte, und dass letztere, wenn sie vorkämen, nur das Gährungsprodukt stärkemehlhaltiger Nahrungsmittel seien. In seinen Versuchen verfuhr er folgendermassen: er bestimmte durch Fällung sämtlichen Chlors durch Silbernitrat den Gehalt an sämtlichen Basen im Magensaft und folgerte dieses: Sind im Magensaft Lactate vorhanden, so müssen die gefundenen Basen die gefundene Salzsäure überragen. Bei alleiniger Gegenwart von Salzsäure muss dagegen das umgekehrte Verhältnis stattfinden. Und in der That übertraf in allen Analysen die gefundene Salzsäuremenge das Säureäquivalent der Basen um ein bedeutendes. Freilich hat man sich später (Laborde, Jahresbericht der Tierchemie IV. 1874) dagegen gewehrt, im Organismus eine so kräftige Mineralsäure entstehen zu lassen. Der heutige Stand der Frage ist folgender: Die Salzsäure ist die primäre Säure im Magensaft, ein Bestandteil des Labdrüsensekretes; die anderen mitunter gefundenen Säuren sind entweder durch Salzsäure entstanden, so z. B. saures Phosphat, oder sie sind Gährungsprodukte aus den Kohlehydraten der Nahrung, wie Milchsäure, Essigsäure und Buttersäure.

Es sei mir gleich an dieser Stelle gestattet, die Resultate meiner eigenen, die Frage nach der freien Säure im Magen betreffenden Versuche zu erwähnen.

Die Versuche zum Nachweis der Milchsäure wurden auf folgende Weise angestellt.

Nachdem ich Morgens nüchtern geblieben war, liess ich mir den Magen so lange ausspülen, bis die herausbeförderte Flüssigkeit wasserklar war; sodann nahm ich $^1/_2$ Liter Wasser zu mir, entnahm nach 15 Minuten vermittelst der Magensonde eine Probe, die hellgelb aussah, und folgende Reaktionen zeigte:

Salzsäure. Congorot: stark.
Tropaeolin: deutlich.
Günzburg's Reagens: stark.
Methylviolett: blaue Verfärbung.

Milchsäure. Gelbe Farbe mit dem Uffelmann'schen Reagens.

Nun wurde der ganze Mageninhalt mittelst des Heberapparates dem Magen entnommen, der Magen wiederum ausgespült und $^1/_2$ Liter Wasser eingenommen, nach 15 Minuten eine Probe entnommen, die gleiche Reaktionen zeigte, wie die vorhergehende; daraufhin wurde der Magen wieder entleert und so eine zweite Probe gewonnen. So wurde fortgefahren, bis ich auf diese Weise 4 Proben gewonnen hatte. Zu bemerken ist, dass die jeweiligen Salzsäurereaktionen in der Intensität etwas schwankten, während die Milchsäurereaktionen gleichblieben. Diese 4 Proben wurden nun einzeln auf Milchsäure folgendermassen untersucht, wobei mich Herr Dr. Mayrhofer in gütigster Weise unterstützte. Die Flüssigkeit wurde genau neutralisiert, um ein Entweichen der Milchsäure zu verhüten, eingeengt und angesäuert; sodann wiederholt mit Äther ausgeschüttelt und die vereinigten ätherischen Lösungen von Äther befreit. Eine von den vier Proben bot keinen sauer reagierenden Rückstand, sodass sie ganz aus der weiteren Untersuchung ausgeschaltet werden musste, während die Rückstände der drei anderen Proben sauer reagierten. Die Rückstände wurden nun einzeln mit Wasser aufgenommen und mit frischgefälltem kohlensauren Zinkoxyd gekocht, filtriert und langsam auf dem Objektglase verdunsten lassen. Das Resultat war wenig befriedigend. Zwei von den Präparaten zeigten überhaupt keine Andeutung von den charakteristischen Krystallen der milchsauren Salze, während man beim dritten Präparat sehr zweifelhaft sein konnte.

Ich machte nun nochmals den gleichen Versuch, jedoch mit dem Unterschiede, dass ich statt $^1/_2$ Liter jedesmal $^3/_4$ Liter zu mir nahm und die Flüssigkeit erst nach $^1/_2$ Stunde aus dem Magen heberte. Die drei auf diese Weise gewonnenen Proben wurden nun vereinigt und zusammen untersucht.

Das Resultat war ein ganz anderes. Auch hier wollten anfangs die Krystalle nicht erscheinen, als aber das Präparat auf dem Objektglas verschiedene Male mit Wasser angefeuchtet wurde und dasselbe langsam verdunstete, da bildeten sich anfangs am Rande und dann später auch im Centrum die charakteristischen keulenförmigen und strahlenbündelartigen Krystalle der milchsauren Salze. Abgesehen nun von dem ganz deutlichen mikroskopischen Befunde kann man schwer annehmen, dass die Krystalle anderer Natur waren, denn die Chloride wurden zuerst sorgfältig aus der zu untersuchenden Flüssigkeit entfernt, und wie Butter- oder Essigsäure hätten in den Magen kommen sollen, ist nicht zu ersehen.

Ziehe ich nun in betracht, dass die Magenausspülungen auf das sorgfältigste vorgenommen wurden und dass die chemische Untersuchung ebenso genau vor sich ging, dass ferner von uns die Krystalle genau als den Charakter der milchsauren tragende erkannt wurden und dass mein Magen während der ganzen Dauer aller angestellten Experimente nie etwas pathologisches bot, so ist das Resultat, wenigstens der zweiten Untersuchung, dass im ausgespülten, speisefreien Magen von der Magenschleimhaut Milchsäure gefunden werden kann. Generalisiert darf freilich dieses Ergebnis nicht werden; dazu müsste erst eine grosse Reihe gleicher Versuche angestellt werden. Freilich habe ich auch bei allen anderen Versuchen, die zur Eruierung der Aufenthaltsdauer der Flüssigkeiten im Magen bestimmt waren, stets in den verschiedenen Probeflüssigkeiten vermittelst der modificierten

Uffelmann'schen Probe Milchsäure gefunden. Dieser Umstand würde eine Stütze für den oben erwähnten Befund darstellen, wenn ich bei diesen Versuchen immer den Magen vorher ausgespült hätte und wenn vor allem die Uffelmann'sche Probe ganz zuverlässig wäre.

I. Nachtrag (1896).

Trotz des positiven Ausfalls des Michsäureversuches, bei dem nach sorgfältiger Ausspülung des Magens mit grösseren Quantitäten reinen neutralen Wassers Milchsäure durch Überführung in milchsaure Salze einmal konstatiert wurde, muss doch Folgendes bemerkt werden: Neuere auf dieselbe Weise an einer andern Versuchsperson vorgenommene Versuche von Prof. Penzoldt, bei denen Prof. Otto Fischer die chemischen Analysen kontrollierte, haben keinen deutlichen Milchsäurenachweis ergeben. Es muss also wohl nach wie vor angenommen werden, dass Milchsäure da, wo sie vorkommt, als Gährungsprodukt der aufgenommenen Speisen auftritt. Das Versuchsresultat in meinem Versuch wäre dann so zu erklären, dass es vielleicht doch nicht gelungen ist, durch die vorherige Ausspülung alle von Speisen herrührende Milchsäure aus dem Magen zu entfernen.

* * *

Es sei mir nun gestattet, zu meinen eigentlichen Versuchen überzugehen. Wie schon bemerkt, habe ich einen vollständig gesunden Magen; die Versuche selbst machten mir in keiner Weise Beschwerden und so glaube ich, dass dieselben, soweit dies eben bei solchen an einem Individuum ausgeführten Experimenten sein kann, Anspruch auf Gültigkeit haben.

Die Versuche selbst wurden folgendermassen angestellt: Abends vorher lebte ich wie gewöhnlich: ich versagte mir weder den Genuss einiger Glas Bier noch den des Rauchens, doch nahm ich darauf Bedacht, ein möglichst leicht verdauliches Abendbrod zu mir zu

nehmen. Morgens blieb ich ganz nüchtern bis zur Einführung der Versuchsflüssigkeit, die ich gewöhnlich um 11 Uhr zu mir nahm. Verschiedene Magenausspülungen vor Einnahme der Flüssigkeit haben ergeben, dass der Magen stets leer war. Die verschiedenen Flüssigkeiten wurden mir zum grössten Teil aus der Spitalküche geliefert. Um zu erkennen, ob die exprimierte Flüssigkeit wirklich auch der eingeführten entsprach, gab mir Herr Professor Penzoldt ein Verfahren an, das sich sehr gut bewährte. Ich färbte nämlich viele der eingenommenen Flüssigkeiten mit 10 ccm einer 0,2 % Congorotlösung. Es hatte diese Färbung noch einen anderen Vorteil, da Congorot bekanntlich durch Säuren blau wird, so hatte ich stets an dem Aussehen der exprimierten Flüssigkeit schon von vornherein einen Anhalt, ob freie Säure im Magen vorhanden war. Ich führte alle 15 Minuten die Magensonde ein und die jedesmal exprimierte Probe wurde sofort filtriert und das Filtrat untersucht, so dass die Untersuchungen des vorher exprimierten Mageninhaltes bis zur nächsten Expression schon beendigt waren. Freilich möchte ich hier gleich um nachsichtige Beurteilung bitten, wenn es mir bei den ersten Versuchen nicht gelang, die verschiedenen Reaktionen immer zu gleicher Zeit zu beendigen, so dass die Zeit zwischen den verschiedenen Sondeneinführungen wechselte. Ebenso habe ich es bei den ersten Experimenten unterlassen, die einzelnen Proben auf alle Salzsäurereaktionen zu untersuchen — ich prüfte zuerst nur mit Congorotpapier und dem Günzburg'schen Reagens — und die Reaktionen genau zu präcisieren. Beides habe ich bei den später folgenden Versuchen in einwandsfreier Weise ausgeführt. Ergab die letzte Sondeneinführung trotz starker Pression kein Resultat mehr, so wurde der Magen ausgespült wo es ging, d. h. wenn die eingeführte Flüssigkeit sich deutlich von dem Ausspülwasser unterscheiden liess. Doch fand ich stets den Magen leer.

Zur Untersuchung der Probeflüssigkeiten verwendete ich folgende Reaktionen.

Zum Nachweis von Salzsäure dienten Congo- und Tropaeolinpapier, das hergestellt wird, indem man Filtrierpapier in die wässrige Farbenlösung taucht und trocknet. Ferner Methylviolett und das von Günzburg (Centralblatt für klinische Medizin 1887, 40) angegebene Reagens, das aus zwei Teilen Phloroglucin, 1 Teil Vanillin und 30 Teilen absolutem Alkohol besteht. Über den verschiedenen Wert der Reaktionen siehe Croce Seite 9. Zur Erkennung der Milchsäure bediente ich mich der modificierten Uffelmannschen Probe. Die zu untersuchende Flüssigkeit wurde mit Äther ausgeschüttelt, der Äther mit der aufgenommenen Milchsäure im Wasserbade verdampft, der Rückstand mit einigen Tropfen destillierten Wassers aufgenommen und hierzu einige Tropfen des Uffelmannschen Reagens gesetzt. Zucker wies ich anfangs mit der Trommerschen Reduktionsprobe, später auch mit dem Nylanderschen Reagens nach (2 basisch salpetersaures Wismut, 4 Seignettesalz und 100 Natronlauge von 8 %). Verschiedene Male habe ich Zucker nachgewiesen mit der Probe, wie sie v. Jaksch folgendermassen angiebt: In ein Reagensglas kommen zwei Messerspitzen salpetersaures Phenylhydrazin und drei Messerspitzen voll essigsaures Natron. Das Glas wird zur Hälfte mit Wasser gefüllt, dann etwas erwärmt und ebensoviel Untersuchungsflüssigkeit wird darauf hinzugesetzt. Sodann erwärmt man das ganze etwa 15 Minuten in kochendem Wasser und bringt darauf das Reagensglas in kaltes Wasser. Phenylglucosaron fällt gelb und krystallinisch aus. Die Probe hat mir auch noch bei geringem Zuckergehalt, wo das Nylandersche Reagens schon versagte, noch positive Resultate gegeben, ich konnte sie aber der umständlichen Ausführung wegen nur einige Male zur Kontrolle anwenden. Eiweiss wurde durch Ferrocyankalium und Essig-

säure nachgewiesen. Phosphorsäure bestimmte ich, indem ich die zu untersuchende Flüssigkeit mit einigen Tropfen einer 1% Lösung von molybdänsaurem Ammoniak versetzte und etwas Salpetersäure hinzufügte. Bei Anwesenheit von Phosphorsäure entstand eine milchigweisse Trübung. Auf Alkohol zu prüfen, hatte ich nur einmal Gelegenheit: Ich versetzte die zu untersuchende Flüssigkeit mit Lugolscher Lösung und fügte Kalilauge bis zur Entfärbung hinzu. War Alkohol vorhanden, so trübte sich die Flüssigkeit nach einiger Zeit und man nahm Jodoformgeruch wahr. Befand sich in den letzten Proben ab und zu etwas Galle, so wurde diese nach Gmelin mit rauchender Salpetersäure nachgewiesen. Um die Stärke der einzelnen Reaktionen zu bezeichnen verwendete ich die Ausdrücke: negativ, schwach, deutlich, stark und sehr stark.

Die Versuche folgen in der Reihenfolge ihrer Ausführung. Am Schlusse der Aufzählung werden die Resultate in Tabellenform zusammengestellt, und besprochen werden; jedoch wird die Reihenfolge der einzelnen Flüssigkeiten nicht nach der Reihe der Ausführung der Experimente angeordnet werden, sondern ich werde stets die zusammengehörenden und gleichartigen Flüssigkeiten zusammenstellen; ebenso werde ich eine Tabellenform beifügen, in der die Flüssigkeiten nach der Aufenthaltsdauer im Magen angeordnet sind.

I. Versuch.

Freitag, den 29. Juni 1888.

11 Uhr 20 M. 1/2 Liter Bier mit 10 ccm 0,2% Congorotlösung gefärbt.

11 Uhr 35 M. geringe Menge hellgefärbter Flüssigkeit. Congo negativ. Günzburg'sche Probe negativ. Uffelmannsche Probe positiv. Zucker positiv. Eiweiss negativ.

11 Uhr 50 Min. schleimige Flüssigkeit. Congo negativ. Günzburg negativ. Uffelmann positiv. Zucker positiv.

12 Uhr 5 M viel hellblaue Flüssigkeit. Congo stark. Günzburg stark. Uffelmann positiv. Zucker positiv.

12 Uhr 25 M. trübe blaue Flüssigkeit. Congo stark. Günzburg stark. Uffelmsnn positiv. Zucker negativ.

12 Uhr 50 M. etwas hellere blaue Flüssigkeit. Congo positiv. Günzburg positiv. Uffelmann positiv. Zucker negativ.

1 Uhr 10 M. weniger blau gefärbte Flüssigkeit mit blauen Flocken. Congo positiv. Günzburg positiv. Uffelmann negativ. Zucker negativ.

1 Uhr 25 M. Magen leer.

Bier mit Congorot gefärbt, hält sich im Magen auf: 1 Stunde 50 Minuten.

2. Versuch.

Samstag, den 3. Juni 1888.

11 Uhr 30 M. $^1/_2$ Liter Weisswein mit 10 ccm Congorotlösung blau gefärbt.

11 Uhr 45 M. hellviolette Flüssigkeit mit violett gefärbten Flocken. Congo negativ. Günzburg negativ. Uffelmann negativ.

12 Uhr wenig hellgelb gefärbte Flüssigkeit mit violetten Flocken. Congo positiv. Günzburg positiv. Uffelmann negativ.

12 Uhr 20 M. viel helle Flüssigkeit mit violetten Flocken. Congo deutlich. Günzburg deutlich. Uffelmann positiv.

12 Uhr 40 M. gelbe Flüssigkeit mit violetten Flocken. Congo deutlich. Günzburg deutlich. Uffelmann positiv.

1 Uhr helle Flüssigkeit mit kleinen blauen Flocken. Congo deutlich. Günzburg deutlich. Uffelmann positiv.

1 Uhr 15 M. Magen leer.

Weisswein mit Congo hält sich im Magen auf: 1 Stunde und 30 Minuten.

3. Versuch.

Montag, den 2. Juli 1888.

11 Uhr 25 M. $^1/_2$ Liter kohlensaures Wasser mit Congorot gefärbt.

11 Uhr 40 M. hellrote Flüssigkeit mit rotgefärbtem Schleim und viel blauen Flocken. Congo negativ. Günzburg negativ. Uffelmann positiv.

11 Uhr 55 M. hellgelbe Flüssigkeit mit blauen Flocken. Congo deutlich. Günzburg deutlich. Uffelmann vorhanden.

12 Uhr 20 M. Congo vorhanden. Günzburg vorhanden. Uffelmann vorhanden.

12 Uhr 35 Min. schwachviolette Flüssigkeit mit vielen violetten Flocken. Congo vorhanden. Günzburg vorhanden. Uffelmann negativ.

12 Uhr 55 M. wenig Flüssigkeit und gelb gefärbt. Congo vorhanden. Günzburg vorhanden. Uffelmann negativ.

1 Uhr 10 M. Magen leer. Ergebnis:

Kohlensaures Wasser mit Congorot, 1 Stunde 30 Minuten im Magen.

4. Versuch.

Mittwoch, den 4. Juli 1888.

11 Uhr 25 M. $^1/_2$ Liter Wasser mit 50 gr Cognac und 10 ccm 0,2 % Congorot gefärbt.

11 Uhr 40 M. hellblaue Flüssigkeit mit violetten Flocken. Congo vorhanden. Günzburg vorhanden. Uffelmann negativ. Alkohol vorhanden.

11 Uhr 55 M. gelbe Flüssigkeit mit violetten Flocken. Congo vorhanden. Günzburg vorhanden. Uffelmann nachweisbar. Alkohol negativ.

12 Uhr 15 M. hellgelbe Flüssigkeit mit violetten Flocken. Congo vorhanden. Günzburg vorhanden. Uffelmann vorhanden. Alkohol negativ.

12 Uhr 35 M. helle Flüssigkeit mit sehr vielen violetten Flocken. Congo vorhanden. Günzburg vorhanden. Uffelmann negativ.

12 Uhr 50 Min. Ergebnis:

Wasser mit Cognac und Congorot in 1 Stunde 5 Min. im Magen verschwunden.

5. Versuch.

Donnerstag. den 5. Juli 1888.

11 Uhr 5 M. $^1/_2$ Liter Wasser mit 10 gr Traubenzucker.

11 Uhr 20 M. helle klare Flüssigkeit. Congo vorhanden. Günzburg vorhanden. Uffelmann zweifelhaft. Zucker vorhanden.

11 Uhr 40 M. gelbe trübe Flüssigkeit. Congo vorhanden. Günzburg vorhanden. Uffelmann negativ. Zucker positiv.

11 Uhr 55 M. aufgehellte Flüssigkeit mit Schleimflocken. Congo positiv. Günzburg positiv. Uffelmann negativ. Zucker negativ.

12 Uhr 15 M. Congo positiv. Günzburg positiv. Uffelmann negativ. Zucker negativ.

12 Uhr 30 M. Galle mit etwas Flüssigkeit. Galle nach Gmelin nachgewiesen. Congo positiv. Günzburg positiv. Uffelmann positiv. Zucker negativ.

12 Uhr 45 M. Ergebnis:

Wasser mit Traubenzucker in 1 Stunde 25 Minnten im Magen verschwunden.

6. Versuch.

Montag, den 9. Juli 1888.

11 Uhr 20 M. $^1/_2$ Liter warmen Thee ohne Zucker und Milch.

11 Uhr 35 M. gelbe Flüssigkeit mit dichten Flocken vermischt. Congo schwach. Günzburg schwach. Uffelmann negativ.

11 Uhr 50 M. gelbe Flüssigkeit. Congo stärker. Günzburg stärker. Uffelmann positiv.

12 Uhr 10 M. trübe Flüssigkeit mit vielen Flocken. Congo stark. Günzburg stark. Uffelmann positiv.

12 Uhr 25 M. Flüssigkeit mit Galle. Congo deutlich. Günzburg deutlich. Uffelmann positiv.

12 Uhr 40 M. Ergebnis:

Warmer Thee in 1 Stunde 5 Minuten im Magen verschwunden.

7. Versuch.

Mittwoch, den 11. Juli 1888.

11 Uhr 20 M. $^1/_2$ Liter Kaffee warm, ohne Milch und Zucker.

11 Uhr 35 M. braune Flüssigkeit. Congo vorhanden. Günzburg vorhanden. Uffelmann negativ.

11 Uhr 50 M. braune Flüssigkeit mit viel Flocken. Congo vorhanden. Uffelmann positiv.

12 Uhr 5 M. hellgelbe Flüssigkeit mit kleinen Flocken. Congo deutlich. Günzburg deutlich. Uffelmann positiv.

12 Uhr 20 M. Ergebnis:

Kaffee in 45 Minuten aus den Magen verschwunden.

8. Versuch.

Donnerstag, den 12. Juli 1888.

11 Uhr 20 M. $^1/_2$ Liter Bouillon warm.

11 Uhr 35 M. trübe, gelbe Flüssigkeit. Congo negativ. Günzburg negativ. Uffelmann positiv. Eiweiss negativ.

11 Uhr 50 M. trübe, gelbe Flüssigkeit. Congo deutlich. Günzburg deutlich. Uffelmann positiv.

12 Uhr 10 M. hellere Flüssigkeit. Congo deutlich. Günzburg deutlich. Uffelmann positiv.

12 Uhr 25 M. trübe, gelbe Flüssigkeit. Congo deutlich. Günzburg deutlich. Uffelmann positiv.

12 Uhr 40 Min. dunkelgelbe Flüssigkeit. Congo vorhanden. Günzburg vorhanden. Uffelmann positiv.

12 Uhr 55 M. Ergebnis:

Bouillon in 1 Stunde 20 Minuten aus dem Magen verschwunden.

9. Versuch.

Freitag, den 13. Juli 1888.

10 Uhr 50 M. $^1/_2$ Liter warmen Kaffee mit 10 gr Traubenzucker.

11 Uhr 5 M. braune Flüssigkeit. Congo deutlich. Günzburg deutlich. Uffelmann negativ. Zucker vorhanden.

11 Uhr 20 M. braune Flüssigkeit. Congo deutlich. Günzburg deutlich. Uffelmann positiv. Zucker positiv.

11 Uhr 35 M. braune Flüssigkeit. Congo vorhanden. Günzburg vorhanden. Uffelmann vorhanden. Zucker positiv.

11 Uhr 55 M. braune, schleimige Flüssigkeit. Congo vorhanden. Günzburg vorhanden. Uffelmann positiv. Zucker positiv.

12 Uhr 10 M. Ergebnis:

Kaffee mit Traubenzucker in 65 Minuten aus dem Magen verschwunden.

10. Versuch.

Dienstag, den 24. Juli 1888.

11 Uhr 5 M. $^1/_2$ Liter kalte Milch.

11 Uhr 20 M. hellgelbe Flüssigkeit mit weissen Klumpen. Congo negativ. Tropaeolin negativ. Günzburg negativ. Methylviolett negativ. Uffelmann schwach. Zucker deutlich. Phosphorsäure deutlich. Eiweiss ?

11 Uhr 35 M. wenig Flüssigkeit mit gelben geronnenen Klumpen. Congo negativ. Tropaeolin negativ. Günzburg negativ. Methylviolett negativ. Uffelmann schwach. Zucker deutlich. Phosphorsäure deutlich. Eiweiss ?

11 Uhr 50 M. helle Flüssigkeit mit gelben geronnenen Massen. Congo schwach. Tropaeolin negativ. Günzburg bemerkbar. Methylviolett negativ. Uffelmann zweifelhaft. Zucker deutlich. Phosphorsäure deutlich. Eiweiss?

12 Uhr 5 Min. trübe gelbe Flüssigkeit mit geronnenen Massen. Congo stärker. Tropaeolin sehr schwach. Günzburg stärker. Methylviolett sehr schwach. Uffelmann stark. Zucker positiv. Phosphorsäure vorhanden.

12 Uhr 20 M. letzte Einführung. Ergebnis:

Kalte Milch ist in 1 Stunde aus dem Magen verschwunden.

11. Versuch.

Mittwoch, den 25. Juli 1888.

11 Uhr 15 M. $^1/_2$ Liter warme Milch.

11 Uhr 30 M. helle Flüssigkeit mit kleinen, geronnenen, weissen Massen. Congo negativ. Tropaeolin negativ. Günzburg negativ. Methylviolett negativ. Uffelmann schwach. Zucker deutlich. Eiweiss negativ.

11 Uhr 45 M. Congo negativ. Tropaeolin negativ. Günzburg negativ. Methylviolett negativ. Uffelmann stärker. Zucker deutlich. Phosphorsäure vorhanden.

12 Uhr viel helle Flüssigkeit mit weissen Flocken. Congo negativ. Tropaeolin negativ. Günzburg negativ. Methylviolett negativ. Uffelmann stärker als 2. Zucker deutlich. Phosporsäure deutlich.

12 Uhr 15 M. helle Flüssigkeit mit wenig Flocken. Congo negativ. Tropaeolin negativ. Günzburg negativ. Methylviolett negativ. Uffelmann deutlich. Zucker deutlich. Phosphorsäure deutlich.

12 Uhr 30 M. Ergebnis:

Warme Milch in 1 Stunde aus dem Magen verschwunden.

12. Versuch.

Donnerstag, den 6. September 1888.

9 Uhr 5 M. $^1/_2$ Liter Wasser mit 10 gr Traubenzucker.

9 Uhr 20 M. gelbe Flüssigkeit mit einigen Flocken. Congo negativ. Tropaeolin negativ. Günzburg negativ. Methylviolett negativ. Uffelmann negativ. Zucker (Trommer) sehr deutlich; Zucker (Nylander) sehr deutlich.

9 Uhr 35 M. Flüssigkeit mit Flocken und Schleim. Congo negativ. Tropaeolin negativ. Günzburg negativ. Methylviolett negativ. Uffelmann sehr schwach. Zucker (Trommer) deutlich. Zucker (Nylander) deutlich.

9 Uhr 50 M. gelbe Flüssigkeit mit geballten Schleimmassen. Congo negativ. Tropaeolin negativ. Günzburg negativ. Methylviolett negativ. Uffelmann stärker. Zucker (Trommer) schwächer. Zucker (Nylander) deutlich.

10 Uhr 5 M. hellgelbe Flüssigkeit mit viel Schleimflocken. Congo negativ. Tropaeolin negativ. Günzburg negativ. Methylviolett negativ. Uffelmann stark. Zucker (Trommer) = 3. Zucker (Nylander) braune Färbung.

10 Uhr 20 Min. Gelbe Flüssigkeit mit viel Schleim und vielen braunen Flocken. Congo negativ. Tropaeolin negativ.

Günzburg negativ. Methylviolett negativ. Uffelmann stark. Zucker (Trommer) = 4. Zucker (Nylander) braune Färbung.

10 Uhr 35 Min. Ergebnis:

Wasser mit Traubenzucker in 1 Stunde 15 Minuten aus dem Magen verschwunden.

13. Versuch.

Montag, den 8. Oktober 1888.

9 Uhr 41 Min. $^1/_2$ Liter Wasser mit 10 gr Rohrzucker, der keine Traubenzuckerreaktion gibt.

10 Uhr hellgelbe Flüssigkeit mit kleinen Schleimflocken. Congo negativ. Tropaeolin negativ. Günzburg negativ. Methylviolett negativ. Uffelmann negativ. Zucker (Trommer) negativ. Zucker (Nylander) negativ.

10 Uhr 15 Min. hellgelbe Flüssigkeit mit etwas Schleim. Congo schwach. Tropaeolin schwach. Günzburg deutlich. Methylviolett schwach. Uffelmann schwach. Zucker (Trommer) negativ. Zucker (Nylander) negativ.

10 Uhr 30 Min. helle Flüssigkeit. Congo stärker. Tropaeolin stärker. Günzburg stark. Methylviolett schwach. Uffelmann stärker. Zucker (Trommer) negativ. Zucker (Nylander) gelbe Färbung.

10 Uhr 45 M. viel helle Flüssigkeit mit grösseren Schleimflocken. Congo stärker. Tropaeolin stärker. Günzburg stark. Methylviolett stark. Uffelmann deutlich. Zucker (Trommer) schwach. Zucker (Nylander) gelbe Färbung.

11 Uhr stark gelbe Flüssigkeit ohne Flocken. Congo deutlich. Tropaeolin deutlich. Günzburg stark. Methylviolett deutlich. Uffelmann deutlich. Zucker (Trommer) deutlich. Zucker (Nylander) gelbe Färbung.

11 Uhr 15 Min. Ergebnis:

Wasser mit 10 gr Rohrzucker in 1 Stunde 15 Minuten im Magen verschwunden.

14. Versuch.

Dienstag, den 9. Oktober 1888.

10 Uhr 30 M. $^1/_2$ Liter Thee kalt und ohne Milch und Zucker.

10 Uhr 45 M. gelbe Flüssigkeit mit etwas Schleim und braun gefärbten Flocken. Congo schwach. Tropaeolin schwach. Günzburg deutlich. Methylviolett negativ. Uffelmann deutlich.

11 Uhr gelbe Flüssigkeit mit viel braunen Flocken. Congo stärker. Tropaeolin stärker. Günzburg deutlich. Methylviolett schwach. Uffelmann deutlich.

11 Uhr 15 M. hochgelbe Flüssigkeit mit braunen Flocken und Schleim. Congo schwächer. Tropaeolin schwächer. Günzburg deutlich. Methylviolett negativ. Uffelmann schwächer (Galle entleert).

11 Uhr 30 M. weniger gelb gefärbte Flüssigkeit. Congo schwächer. Tropaeolin schwächer. Günzburg deutlich. Methylviolett negativ. Uffelmann schwächer.

11 Uhr 45 M. Ergebnis:

Kalter Thee in 1 Stunde aus dem Magen verschwunden.

15. Versuch.

Mittwoch, den 10. Oktober 1888.

10 Uhr 15 M. $^1/_2$ Liter Rotwein (reagiert sauer auf Congo).

10 Uhr 30 M. rote Flüssigkeit mit einigen Schleimflocken. Congo schwach. Tropaeolin negativ. Günzburg negativ. Methylviolett negativ. Uffelmann deutlich (hellgelb).

10 Uhr 45 M. rote Flüssigkeit mit wenig braunen Flocken. Congo deutlich. Tropaeolin deutlich. Günzburg schwach. Methylviolett negativ. Uffelmann dunkelgelb.

11 Uhr rote Flüssigkeit mit viel braunen Flocken. Congo stark. Tropaeolin stark. Günzburg deutlich. Methylviolett schwach. Uffelmann stark.

11 Uhr 15 M. rote Flüssigkeit mit viel braunen Flocken. Congo stärker. Tropaeolin stärker. Günzburg stärker. Methylviolett stärker. Uffelmann etwas heller.

11 Uhr 30 M. viel Flüssigkeit mit Schleim. Congo stark. Tropaeolin stark. Günzburg sehr stark. Methylviolett stärker. Uffelmann stark.

11 Uhr 45 M. wenig Flüssigkeit mit wenig braunen Flocken. Congo stark. Tropaeolin stark. Günzburg stark. Methylviolett stark. Uffelmann stark (dunkler nach längerem Stehen).

12 Uhr. Ergebnis:

Rotwein aus dem Magen (etwas Galle) in 90 Minuten verschwunden.

16. Versuch.

Samstag, den 13. Oktober 1888.

10 Uhr $^1/_2$ Liter gestandene Milch.

10 Uhr 15 M. weisse, gestandene Masse. Congo sehr schwach. Tropaeolin negativ. Günzburg negativ. Methylviolett negativ. Uffelmann deutlich (hellgelb). Zucker (Trommer) stark. Phosphorsäure deutlich. Eiweiss deutlich.

10 Uhr 30 Min. viel gelbe Flüssigkeit mit weissen geronnenen Massen. Congo schwach. Tropaeolin negativ. Günzburg negativ. Methylviolett negativ. Uffelmann hellgelb (gleichstark). Zucker stark. Eiweiss deutlich. Phosphorsäure deutlich.

10 Uhr 45 Min. gelbe Flüssigkeit mit weissen geronnenen Massen. Congo stärker. Tropaeolin negativ. Günzburg negativ. Methylviolett negativ. Uffelmann gleich deutlich. Zucker stark. Eiweis negativ. Phosphorsäure stärker.

11 Uhr hellgelbe, dünne, fast gleichmässige Flüssigkeit mit kleinen Flocken. Congo gleich. Tropaeolin sehr schwach. Günzburg schwach. Methylviolett schwach. Uffelmann stark gelb. Zucker stark. Phosphorsäure deutlich.

11 Uhr 15 M. gleiche Flüssigkeit wie Nr. 4. Congo stärker. Tropaeolin deutlich. Günzburg stärker. Methylviolett deutlich. Uffelmann sehr stark. Phosphorsäure deutlich.

11 Uhr 30 M. Gleiche Flüssigkeit wie Nr. 5. Congo stärker. Tropaeolin stark. Günzburg stark. Methylviolett stark. Uffelmann stark. Zucker schwächer. Phosphorsäure deutlich.

11 Uhr 45 M. helle weisse Flüssigkeit mit etwas mehr weissen Flocken. Congo stärker. Tropaeolin stärker. Günzburg sehr deutlich. Methylviolett sehr deutlich. Uffelmann rotgelb. Zucker gleich stark. Phosphorsäure sehr deutlich.

12 Uhr helle klare Flüssigkeit mit etwas Schleim und festen geronnenen Massen. Congo schwächer. Tropaeolin schwach. Günzburg schwächer. Methylviolett schwächer. Uffelmann stark rotgelb. Zucker negativ. Phosphorsäure schwächer.

12 Uhr 15 Min. Ergebnis:

Saure Milch in 120 Minuten im Magen verschwunden (etwas Galle).

17. Versuch.

Montag, den 22. Oktober 1888.

11 Uhr $^1/_2$ Liter schwarzen Kaffee; kalt, ohne Milch und ohne Zucker.

11 Uhr 15 M. braune, trübe Masse mit einigen dunkler gefärbten Flocken. Congo schwach. Tropaeolin negativ. Günzburg negativ. Methylviolett negativ. Uffelmann schwach.

11 Uhr 30 M. etwas hellere Flüssigkeit mit mehr braunen Flocken. Congo stärker. Tropaeolin schwach. Günzburg deutlich. Methylviolett deutlich. Uffelmann braungelb.

11 Uhr 45 M. hellgelbe Flüssigkeit mit viel grossen braunen Flocken. Congo stärker. Tropaeolin stärker. Günzburg stark. Methylviolett stark. Uffelmann braungelb.

12 Uhr hellbraune Flüssigkeit mit sehr vielen braunen Flocken in verschiedenen Grössen. Congo stark. Tropaeolin stärker. Günzburg stärker. Methylviolett stärker. Uffelmann schwach.

12 Uhr 15 M. wenig Flüssigkeit mit braunen kleinen Flocken. Congo schwächer. Tropaeolin schwächer. Günzburg schwächer. Methylviolett schwächer. Uffelmann negativ.

12 Uhr 30 M. Ergebnis:

Schwarzer Kaffee in 75 Minuten aus dem Magen verschwunden.

18. Versuch.

Mittwoch, den 24. Oktober 1888.

11 Uhr 11 M. $^1/_2$ Liter kohlensaures Wasser ungefärbt.

11 Uhr 30 M. hellgelbe Flüssigkeit mit etwas Schleim. Congo negativ. Tropaeolin negativ. Günzburg negativ. Methylviolett negativ.

11 Uhr 45 M. sehr wenig gelb gefärbte Flüssigkeit. Congo schwach. Tropaeolin negativ. Günzburg negativ. Methylviolett negativ. Uffelmann schwach.

12 Uhr. Ergebnis:

Kohlensaures Wasser in — 30 Minuten aus dem Magen verschwunden.

19. Versuch.

Dienstag, den 13. November 1888.

11 Uhr 10 M. $^1/_2$ Liter natürliches Selterswasser mit 10 ccm 0,2 % Congorotlösung gefärbt.

11 Uhr 25 M. hellrote Flüssigkeit mit sehr wenig Flocken. Congo negativ. Tropaeolin negativ. Günzburg negativ. Methylviolett negativ. Uffelmann negativ.

11 Uhr 40 M. schmutzig gelbe Flüssigkeit mit braun gefärbten Fasern und Flocken. Congo deutlich. Tropaeolin schwach.

Günzburg deutlich. Methylviolett deutlich. Uffelmann schwach. gelbe Färbung.

11 Uhr 55 M etwas hellere schmutzige Flüssigkeit mit deutlich blau gefärbten Flocken. Congo stark. Tropaeolin deutlich. Günzburg stark. Methylviolett stark. Uffelmann braungelb (schwarz beim Stehen).

12 Uhr 10 M. schmutzig gelbe Flüssigkeit mit blauen Flocken. Congo stark. Tropaeolin stärker. Günzburg stark. Methylviolett stark. Uffelmann braungelb.

12 Uhr 25 M. schmutzig violette Flüssigkeit mit violetten Flocken und ungefärbten Klumpen. Congo stark. Tropaeolin stark. Günzburg stark. Methylviolett stark. Uffelmann braungelb.

12 Uhr 40 M. violett-schmutzige Flüssigkeit mit vielen violetten Flocken. Congo schwächer. Tropaeolin schwächer. Günzburg schwächer. Methylviolett schwächer. Uffelmann rotgelb.

12 Uhr 55 M. gelbe Flüssigkeit mit wenig Flocken. Congo schwächer. Tropaeolin schwächer. Günzburg schwächer. Methylviolett schwächer. Uffelmann rotgelb.

1 Uhr 10 M. Ergebnis:

Natürliches Selterswasser mit 10 ccm 0,2 % Congorotlösung gefärbt in 1 Stunde 45 Minuten aus dem Magen verschwunden.

20. Versuch.

Freitag, den 16. November 1888.

11 Uhr 20 M. $^1/_2$ Liter natürliches kohlensaures Wasser.

11 Uhr 35 M. ziemlich klare hellgelbe Flüssigkeit. Congo negativ. Tropaeolin negativ. Günzburg negativ. Methylviolett negativ. Uffelmann gelbbraun.

11 Uhr 50 M. Congo deutlich. Tropaeolin sehr schwach. Günzburg deutlich. Methylviolett negativ. Uffelmann rotbraun.

12 Uhr 5 M. weissliche Flüssigkeit. Congo schwach. Tropaeolin negativ. Günzburg schwach. Methylviolett negativ. Uffelmann braun.

12 Uhr 20 M. Flüssigkeit mit sehr viel Galle. Congo schwach. Tropaeolin negativ. Günzburg schwach. Methylviolett negativ. Uffelmann braune Färbung.

12 Uhr 35 M. Ergebnis:

Natürliches kohlensaures Wasser in 60 Minuten aus dem Magen verschwunden.

21. Versuch.

Freitag, den 30. November 1888.

11 Uhr 30 M. $^1/_2$ Liter Wasser mit 10 gr Rohrzucker.

11 Uhr 45 M. helle Flüssigkeit mit wenig Schleimflocken. Congo deutlich. Tropaeolin deutlich. Günzburg deutlich. Methylviolett deutlich. Uffelmann stark gelb. Zucker negativ.

12 Uhr gelbgefärbte Flüssigkeit mit vielen Flocken. Congo stärker. Tropaeolin deutlich. Günzburg stärker. Methylviolett deutlich. Uffelmann stärker. Zucker negativ.

12 Uhr 15 M. wenig gelbe Flüssigkeit. Congo stärker. Tropaeolin stärker. Günzburg gleich. Methylviolett stark. Uffelmann braungelb. Zucker negativ.

12 Uhr 30 M. weisse trübe Flüssigkeit. Congo schwächer. Tropaeolin gleich. Günzburg stark. Methylviolett deutlich. Uffelmann braungelb. Zucker negativ.

12 Uhr 45 M. sehr wenig Flüssigkeit. Congo deutlich. Tropaeolin schwächer. Günzburg deutlich. Methylviolett deutlich. Uffelmann braungelb. Zucker negativ.

1 Uhr.

Wasser mit 10 gr Rohrzucker in 75 Minuten aus dem Magen verschwunden.

22. Versuch.

Montag, den 3. Dezember 1888.

11 Uhr 30 M. $^1/_2$ Liter künstliches kohlensaures Wasser ungefärbt.

11 Uhr 45 M. hellgelbe Flüssigkeit mit stark gelb gefärbten Flocken. Congo stark. Tropaeolin deutlich. Günzburg deutlich. Methylviolett deutlich. Uffelmann gelb.

12 Uhr hellgelbe Flüssigkeit mit stark hellgelb gefärbten Flocken. Congo stark. Tropaeolin stärker. Günzburg stärker. Methylviolett stärker. Uffelmann rotgelb.

12 Uhr 15 M. trübe Flüssigkeit mit weissen Flocken. Congo stark. Tropaeolin stark. Günzburg sehr stark. Methylviolett stark. Uffelmann rotgelb.

12 Uhr 45 M. Ergebnis:

Künstliches kohlensaures Wasser in 60 Minuten aus dem Magen verschwunden (etwas Galle).

23. Versuch.

Dienstag, den 4. Dezember 1888.

11 Uhr $^1/_2$ Liter Cacao mit Zucker und ohne Milch.

11 Uhr 15 M. braune Flüssigkeit, die hellgelb filtrirt. Congo negativ. Tropaeolin negativ. Günzburg negativ. Methylviolett negativ. Uffelmann negativ. Zucker deutlich. Eiweis negativ.

11 Uhr 30 M. braune Flüssigkeit, filtriert hellgelb. Congo deutlich. Tropaeolin deutlich. Günzburg deutlich. Methylviolett deutlich. Uffelmann gelbe Farbe. Zucker positiv.

11 Uhr 45 M. hellgelbe Flüssiskeit mit braunen geballten Cacaomassen, filtrierte hellgelb. Congo stark. Tropaeolin stark. Günzburg stark. Methylviolett stark. Uffelmann rotgelb. Zucker stärker.

12 Uhr braungelbe Flüssigkeit mit geballten braunen Massen. Congo stark. Tropaeolin stark. Günzburg stark. Methylviolett blaugrün. Uffelmann rotgelb. Zucker stark.

12 Uhr 15 Min. sehr wenig Flüssigkeit mit braunen lockeren Flocken. Congo stark. Tropaeolin stark. Günzburg stark. Methylviolett blaugrün. Uffelmann rotgelb. Zucker negativ.

12 Uhr 30 M. Ergebnis:

Cacao mit Zucker und ohne Milch in 75 Minuten aus dem Magen verschwunden. Noch einige Flocken im Magen.

24. Versuch.

Mittwoch, den 12. Dezember 1888.

11 Uhr $^1/_2$ Liter Cacao mit Milch und Zucker warm.

11 Uhr 15 M. dicke geronnene braune Masse, die hellgelb filtriert. Congo negativ. Tropaeolin negativ. Günzburg negativ. Methylviolett negativ. Uffelmann schmutziggelb. Zucker deutlich. Eiweiss negativ. Phosphorsäure gelb-weisser Niederschlag.

11 Uhr 30 M. schmutziggelbe Flüssigkeit mit braunen, geballten Massen. Congo schwach. Tropacolin negativ. Günzburg negativ. Methylviolett negativ. Uffelmann gelb. Zucker deutlich. Phosphorsäure deutlich.

11 Uhr 45 M. schmutzig-gelbe Flüssigkeit mit braunen, geballten Massen. Congo deutlich. Tropaeolin schwach. Günzburg deutlich. Methylviolett blau. Uffelmann gelb. Zucker deutlich. Phosphorsäure deutlich. Eiweiss negativ.

12 Uhr helle Flüssigkeit mit braunen Ballen. Congostark. Tropaeolin stark. Günzburg stark. Methylviolett blau. Uffelmann rotgelb. Zucker deutlich. Phosphorsäure weissgelber Niederschlag.

12 Uhr 15 M. helle Flüssigkeit mit kleinen braunen Ballen. Congo stark. Tropaeolin stark. Günzburg stark. Methylviolett blau. Uffelmann rotgelb. Zucker deutlich. Phosphorsäure deutlich.

12 Uhr 30 M. die gleiche Flüssigkeit. Congo stark. Tropaeolin sehr stark. Günzburg stark. Methylviolett blau-grün. Uffelmann rotgelb. Zucker deutlich. Eiweiss negativ.

12 Uhr 45 M. Ergebnis:

Cacao mit Zucker und Milch in 90 Minuten aus dem Magen verschwunden. (Zuletzt noch braune Flocken im Magen ohne Flüssigkeit.)

Wenn wir nun die Resultate aus den Experimenten zu entnehmen suchen, so werden wir dies am besten nach zwei Richtungen hin thun. Erstens werden wir die Dauer des Aufenthalts der verschiedenen Flüssigkeiten, zweitens das makroskopische und drittens das chemische Verhalten derselben betrachten.

I. Die Aufenthaltsdauer der Flüssigkeiten im Magen.

Zunächst wäre es von vornherein wahrscheinlich, dass Flüssigkeiten den Magen sehr schnell passieren; denn es stehen ihrer Entfernung durch den Pylorus nicht die Hindernisse entgegen, wie den festen Bestandteilen unserer Nahrung. Es ist nun allerdings die Aufenthaltsdauer der Flüssigkeiten im Magen auch eine bedeutend kürzere als die der Fleischspeisen oder der Vegetabilien, aber doch fällt uns die relativ lange Zeit auf, während welcher sie sich im Magen aufhalten. Es läge nahe die Erklärung dieser langen Aufenthaltsdauer darin zu suchen, dass die Flüssigkeiten, die kalt in den Magen eingeführt werden, erst auf die Innentemperatur des Körpers gebracht werden müssen, ehe sie aus dem Magen sich entfernen. Dem ist aber nicht

so; wir finden sogar im Gegenteil, dass gerade die kalt eingeführten Getränke am schnellsten aus dem Magen verschwinden. Es scheint also, dass die kalte Flüssigkeit einen starken Reiz auf die Muscularis des Magens auszuüben und so eine Verstärkung der Peristaltik hervorzurufen im Stande ist. Ich finde dies bei allen Flüssigkeiten, die kalt und ohne Färbemittel oder sonstige Zugabe eingeführt wurden, bestätigt, mit Ausnahme eines einzigen Falles, wo warmer Kaffee ohne Milch und Zucker schon nach 45 Minuten aus dem Magen verschwand.

Einen sehr erheblichen Einfluss scheint auf den ersten Blick die Congorotlösung auf die Aufenthaltsdauer auszuüben, denn der Zeitunterschied zwischen gefärbtem und ungefärbtem kohlensaurem Wasser beträgt 30 — 90 Minuten.

Fasst man jedoch die Versuche mit gefärbten Flüssigkeiten genauer ins Auge, so waren es gewöhnlich blaugefärbte Schleimflöckchen, welche noch lange im Magen verweilten, wenn die Flüssigkeit nicht mehr nachweisbar war.

Die gleiche Wirkung üben Trauben- und Rohrzucker aus. Es ist dies allerdings nicht auffallend, da ja Zuckerlösungen schwerer durch Membranen diffundieren als reines Wasser.

Verhältnismässig kurze Zeit bleibt Milch im Magen, und zwar findet sich hier kein Unterschied zwischen warmer und kalter Milch.

Einen beschleunigenden Einfluss auf die Resorption scheint Alkohol auszuüben, denn während kohlensaures Wasser mit 10 ccm 0,2 % Congorotlösung gefärbt 90 Minuten im Magen verweilt, ist ebenso gefärbtes kohlensaures Wasser mit 50 gr Cognac versetzt, schon nach 70 Minuten aus dem Magen verschwunden.

Auffallend kurze Zeit hielt sich einmal kohlensaures Wasser ungefärbt im Magen auf, schon nach 30 Minuten

war es aus dem Magen verschwunden. Es mag dies dadurch zu erklären sein, dass die Resorptionsverhältnisse des Magens zu verschiedenen Zeiten stark differieren.

Wie zu erwarten war, hielt sich etwas lange auf Cacao mit Milch und Zucker und am längsten saure Milch.

Die Reihenfolge der Aufenthaltszeiten ist, von den kürzesten zu den längsten aufsteigend, folgende:

Kohlensaures Wasser ungefärbt, 30 Minuten; Kaffee warm, ohne Milch und Zucker 45 Minuten; Milch, warm und kalt, Thee ohne Milch und Zucker kalt, natürliches und künstliches kohlensaures Wasser ungefärbt 60 Min.; Thee, ohne Milch und Zucker, warm 65 Minuten; dann folgen: Wasser mit Rohr- und Traubenzucker 75 Minuten; Kaffe mit Traubenzucker, ohne Milch, warm und Bouillon warm, 80 Minuten; Weisswein mit Congo gefärbt, Rotwein und Cacao mit Milch und Zucker warm, 90 Minuten; sodann die gefärbten, kohlensauren Wässer, 90 bis 105 Minuten und schliesslich saure Milch, 120 Minuten.

II. Das makroskopische Verhalten des Mageninhalts.

Über das makroskopische Aussehen der Probeflüssigkeiten sei folgendes erwähnt. Die Flüssigkeiten wurden alle mehr oder weniger verfärbt, der Art, dass zum Beispiel die hellen hellgelb bis schmutzig-gelb aussahen, während die dunklen, wie Kaffee, Rotwein u. s. w. bei jeder späteren Entnahme heller wurden. Besonders stark wurden die verschiedenen Farbstoffe aufgenommen von den lockeren Flocken, die sich fast stets in den Flüssigkeiten fanden, während die festen geballten Schleimklumpen farblos blieben. Wie vorauszusehen, veränderte sich am meisten Milch und die Flüssigkeiten, die mit Milch versetzt waren. In Folge der Gerinnselbildung konnte ich stets eine helle, gelbliche Flüssigkeit und nur weisse, käsige Massen unterscheiden. Die Schleimbeimischungen wurden gewöhnlich

stärker gegen Ende der Untersuchungen; ebenso wurde auch bei den letzten Probeflüssigkeiten häufig etwas Galle mit exprimiert.

Die mit Congorot gefärbten Flüssigkeiten verfärbten sich ebenfalls durch die Salzsäure blau bis violett.

III. Das chemische Verhalten des Mageninhalts.

Salz- und Milchsäure. Von Interesse ist das chemische Verhalten der Probeflüssigkeiten und besonders die Wechselbeziehung zwischen Salz- und Milchsäure. Bei fast allen Milchsäureproben habe ich die zu untersuchende Flüssigkeit zur grösseren Sicherheit mit Äther behandelt und den in der Verdampfungsschale zurückgebliebenen Rückstand mit dem Uffelmannschen Reagens versetzt. Die vorzüglichsten Dienste hat mir die Günzburgsche Probe auf Salzsäure geleistet, weniger scharfe Reaktionen erzielte ich mit Tropaeolin und Methylviolett; ebenfalls nützlich war mir die Probe mit Congorotpapier, schon aus dem Grunde, weil ich aus der blauen Verfärbung des Congorotpapieres und fehlender Salzsäurereaktion von vornherein auf Milchsäure schliessen konnte, die ja die gleiche Reaktion auf Congorot ausübt, wie Salzsäure.

Die Sicherheit und Genauigkeit der Uffelmannschen Probe, ein Ätherauszug auf Milchsäure vorausgesetzt, fand ich folgende Verhältnisse zwischen Salzsäure und Milchsäure: Die Angabe von Ewald und Boas (Ewald und Boas, Beiträge zur Physiologie und Pathologie der Verdauung. Virch. Arch. Band 101 Seite 325), dass sich zuerst Milchsäure, dann Salz- und Milchsäure zusammen und zuletzt nur Salzsäure im Magen finde, konnte ich bei meinen Versuchen nicht überall bestätigt finden. Nur sechs Mal fand dieses Verhältnis statt. Sonst fand ich die Milchsäure gewöhnlich schon bei der ersten Probeflüssigkeit; sie steigerte sich gegen Mitte

des Versuches und fiel gegen das Ende etwas ab, blieb aber noch oft nachweisbar bei der letzten Probe.

Auffallend starke Reaktionen auf Milchsäure bekam ich einmal bei Rotwein. Etwas anders verhält es sich mit der Salzsäure; gewöhnlich fehlte sie noch nach 15 Minuten, war fast stets nach 30 Minuten nachweisbar, steigerte sich dann in starkem Masse, um gegen Ende der Versuche abzufallen. Wie vorauszusehen bekam ich keine oder erst später Salzsäurereaktion bei Milch und Flüssigkeiten, die mit Milch versetzt waren. Die ganze Salzsäure wurde eben anfangs zur Bildung der Acidalbuminate verwendet. Die Reaktion auf Salzsäure trat zuerst ein nach 45 — 60 Minuten und hielt sich dann bis zur Beendigung der Versuche auf gleicher Höhe. Nur einmal, bei warmer Milch, habe ich gar keine Salzsäurereaktion bekommen, ebenso einmal bei Wasser mit Traubenzucker; besonders stark sauer reagierten stets die lockeren Flocken, die auch immer am intensivsten gefärbt waren.

Zucker. Bei Milch bekam ich stets deutliche Zuckerreaktion, die auch immer bis zu Ende blieb. Ebenso ergab Wasser mit Traubenzucker in den ersten Versuchen positive Zuckerreaktionen, jedoch verschwand Traubenzucker nach 30, das andere Mal nach 60 Minuten aus dem Magen, während noch in beiden Fällen Flüssigkeit sich im Magen befand. Ein nicht ganz sicheres Resultat habe ich erhalten von Umsetzung von Rohrzucker in Traubenzucker im Magen, denn während ich das eine Mal nach Nylander schon nach 45 Minuten, nach Trommer nach 60 Minuten bei Flüssigkeit mit Rohrzucker versetzt Traubenzuckerreaktion erhielt, bekam ich das andere Mal während der ganzen Versuchszeit kein positives Resultat. Eiweiss habe ich nie gefunden.

Die Reaktion auf Phosphorsäure bei Milch war stets positiv und blieb auch bis zur Beendigung der Versuche vorhanden.

Im übrigen giebt Tabelle II genauen Aufschluss über alle bei meinen Versuchen angestellten Reaktionen. Um die Intensität der einzelnen Reaktionen übersichtlicher zu bezeichnen, habe ich folgende allgemein bekannte Zeichen gebraucht. Es bedeutet $=$ ebenso stark als vorher, $<$ stärker und $>$ schwächer als vorher.

2. Nachtrag (1896).

Bezüglich der Aufenthaltsdauer und des Verhaltens von Flüssigkeiten im Magen sind die Wesentlichsten die seit 1889 erschienenen Arbeiten, die von Penzoldt, v. Mering und Moritz. Penzoldt hat in den bereits erwähnten Arbeiten (D. Arch. f. klin. Med. Bd. 51, 53) nicht nur die Ergebnisse meiner Versuche, sondern auch die von Hensel (Über das Verhältniss der Menge der Nahrung und ihrer Aufenthaltsdauer. Erl. Dissert. 1893) und die von Prager (noch nicht gedruckt, 1892 ausgeführt) eingehend berichtet. Die Versuche von Hensel ergaben die interessante Thatsache, dass die Menge auf die Verkürzung der Aufenthaltsdauer im Magen bei Flüssigkeiten einen viel geringeren Einfluss hat, als es bei festen Speisen der Fall ist. Pragers Untersuchungen haben die meinigen in mehreren Richtungen erweitert und vervollständigt.

Prof. v. Mering (Halle) (Über die Funktion des Magens, Verh. des XII. Congresses für innere Medizin, Wiesbaden 1893, XXXII. Vortrag) machte die Beobachtung, dass bei Menschen die an Magendilatation litten, meist grössere Flüssigkeitsmengen sich fanden, als eingeführt wurden und kommt zum Schluss, dass auch der gesunde Magen Raumflüssigkeiten resorbiert. Experimentell stützt er seine Annahme durch Versuche an Hunden, denen er zwei Fistelöffnungen am Bauche anlegte, von denen die eine zum Pylorus, die andere zum Duodenum führte. Seine Resultate lassen sich dahin zusammen-

fassen: Der Magen resobiert keine in Betracht kommende Menge Wasser, dagegen Kohlensäure, Alkohol, in geringerer Menge Zucker, Dextrin, Pepton. Mit der Resorption der letzteren Substanzen geht eine Ausscheidung von Wasser in den Magen Hand in Hand.

Prof. Moritz (Über das Verhalten von flüssigen und breiartigen Substanzen im Magen (Münch. med. Woch. 1894, 41), der bei Duodenalfistelhunden ein rasches Verschwinden der Flüssigkeiten aus dem Magen gefunden hatte, hat auch am Menschen Versuche gemacht. Er hat das Verschwinden von eingeführtem Wasser und verschiedenartiger, auch breiiger Flüssigkeiten von 500 ccm Menge aus dem Magen beobachtet. Für Wasser fand er eine auffallend schnelle Entleerung aus dem Magen ($^1/_4$ — $^1/_2$ Stunde nach der Aufnahme, während die übrigen Flüssigkeiten, besonders die stark kohlensäurehaltigen, die alkalischen, Bouillon, laue Milch und Öl, eine viel längere Aufenthaltsdauer zeigten. Verfasser nimmt an, dass diese Flüssigkeiten fähig sind reizend auf gewisse Hemmungsvorrichtungen im motorischen Apparat des Magens einzuwirken. Inwieweit diese Ergebnisse mit dem meinigen übereinstimmen, ergiebt die Tabelle. Übrigens erklärt Verf. mit diesem experimentellen Ergebnis verschiedene, schon längst bekannte und praktisch wichtige Beobachtungen, so die grosse Gefährlichkeit inficierten Trinkwassers auf den Organismus, ferner die raschere toxische Wirkung des ohne feste Substanzen eingenommene Alkohols. Zugleich liegt nach Ansicht des Verfassers in der minder raschen Resorption fester differenter, dem Körper schädlicher Substanzen eine gewisse natürliche Schutzvorrichtung vor rasch eintretenden Vergiftungen. Man sieht also, welche praktische Fragen durch diese Fragen beleuchtet werden.

Tabelle I.

Getränke ($^1/_2$ Liter).	Art der Zubereitung.	Aufenthaltsdauer.
1. Wasser	kalt mit Congo	70 Minuten
2. Kohlensaures Wasser . .	mit Congo	90 Minuten
3. Wasser mit 2 % Traubenzucker	kalt	85 Minuten
4. Wasser	50 gr Cognac, kalt	70 Minuten
5. Bier	mit Congo	110 Minuten
6. Weisswein	mit Congo	90 Minuten
7. Thee	warm (allein)	65 Minuten
8. Kaffee	warm (allein)	45 Minuten
9. Kaffee mit 2 % Traubenzucker	warm (allein)	65 Minuten
10. Bouillon	warm	80 Minuten
11. Milch	kalt	60 Minuten
12. Milch	warm	60 Minuten
13. Wasser mit 2 % Traubenzucker	kalt	75 Minuten
14. Wasser mit 2 % Rohrzucker	kalt	75 Minuten
15. Thee	kalt (allein)	60 Minuten
16. Rotwein	kalt	90 Minuten
17. Milch	sauer gestanden	120 Minuten
18. Kaffee	kalt (allein)	75 Minuten
19. Künstliches kohlens. Wasser	kalt	30 Minuten
20. Natürliches kohlens. Wasser	kalt mit Congo	105 Minuten
21. Natürliches kohlens. Wasser	kalt	60 Minuten
22. Wasser mit 2 % Rohrzucker	kalt	75 Minuten
23. Künstliches kohlens. Wasser	kalt	60 Minuten
24. Cacao	mit Zucker, ohne Milch, warm	75 Minuten
25. Cacao	mit Milch und Zucker, warm	90 Minuten

Tabelle II.

ıktionen des Mageninhalts nach Einfuhr von Flüssigkeiten.

;ränke.		Salzsäure.				Milch-säure.	Zucker	Ei-weiss.	Phos-phor-	Zucker
ccm ssig-eit	N. wieviel Minuten	Congo	Trop.	Günz-burg	Methyl-viol.	Eisenchl. Carb.	Trommer	Ferro-cyankal. Essigs.	säure.	Nylander
sser	15	positiv	negativ	positiv		negativ				
Congo	35	positiv	positiv	positiv	positiv	negativ				
	70	positiv	positiv	positiv	positiv	negativ				
lens.	15	negativ	negativ	negativ		positiv				
sser	30	positiv	negativ	positiv		positiv				
Congo	55	positiv	positiv	positiv		positiv				
	70	positiv	positiv	positiv		negativ				
	90	positiv	negativ	positiv		negativ				
sser	15	positiv	positiv	positiv		?	positiv			
2 %	35	positiv	positiv	positiv		negativ	positiv			
ıben-	50	positiv	positiv	positiv		negativ	negativ			
cker	70	positiv	positiv	positiv		negativ	negativ			
	85	positiv	positiv	positiv		positiv	negativ			
sser	15	positiv	negativ	positiv		negativ				
50 gr	30	positiv	positiv	positiv		positiv				
gnac	50	positiv	positiv	positiv		positiv				
	70	positiv	positiv	positiv		positiv				
r mit	15	positiv	negativ	negativ	negativ	positiv	negativ			
ngo	30	positiv	negativ	positiv	positiv	positiv	positiv			
	45	positiv	positiv	positiv	positiv	positiv	positiv			
	65	positiv	positiv	positiv	positiv	positiv	negativ			
	90	positiv	positiv	positiv		positiv	negativ			
	110	positiv	positiv	positiv		negativ	negativ			
iss-	15	negativ	negativ	negativ		negativ				
ı mit	30	positiv	negativ	positiv		negativ				
ngo	50	positiv	positiv	positiv		positiv				
	70	positiv	positiv	positiv		positiv				
	90	positiv	positiv	positiv		positiv				
ıee	15	positiv	negativ	positiv		negativ				
ein)	30	positiv	positiv	positiv		positiv				
	50	positiv	positiv	positiv		positiv				
	65	positiv	positiv	positiv		positiv				
ffee	15	positiv	negativ	positiv		negativ				
ein)	30	positiv	positiv	positiv		positiv				
	45	positiv	positiv	positiv		positiv				
ffee	15	positiv	negativ	positiv		negativ	positiv			
2 %	30	positiv	positiv	positiv		positiv	positiv			
ıben-	45	positiv	positiv	positiv		positiv	positiv			
cker	65	positiv	positiv	positiv		positiv	positiv			

Getränke. 500 ccm Flüssigkeit	N. wieviel Minuten	Salzsäure. Congo	Trop.	Günzburg	Methylviol	Milchsäure. Eisenchl. Carbol.	Zucker Trommer	Eiweiss. Ferrocyankal. Essigs.	Phosphorsäure.	Z N
Bouillon	15	negativ	negativ	negativ		positiv		negativ		
	30	positiv	negativ	positiv		positiv		negativ		
	50	positiv	positiv	positiv		positiv				
	65	positiv	positiv	positiv		positiv				
	80	positiv	positiv	positiv		positiv				
Kalte Milch	15	negativ	negativ	negativ	negativ	schwach	deutlich	?	deutlich	
	30	negativ	negativ	negativ	negativ	>	deutlich	?	=	
	45	schwach	negativ	bemerkb.	negativ	>	=	?	=	
	60	<	s. schwach	<	negativ	stärker	=	?	=	
Warme Milch	15	negativ	negativ	negativ	negativ	schwach	deutlich	negativ	deutlich	
	30	negativ	negativ	negativ	negativ	<	=	negativ	=	
	45	negativ	negativ	negativ	negativ	<	=	negativ	=	
	60	negativ	negativ	negativ	negativ	=	>	negativ	=	
Wasser mit 2 % Traubenzucker	15	negativ	negativ	negativ	negativ	negativ	stark			
	30	negativ	negativ	negativ	negativ	s. schwach	=			
	45	negativ	negativ	negativ	negativ	<	>			
	60	negativ	negativ	negativ	negativ	<	=			bra
	75	negativ	negativ	negativ	negativ	<	=			bra
Wasser mit 2 % Rohrzucker	15	negativ	negativ	negativ	negativ	negativ	negativ			n
	30	schwach	schwach	deutlich	schwach	schwach	negativ			n
	45	<	<	stark	schwach	stärker	negativ			ge
	60	<	<	stark	<	deutlich	schwach			
	75	deutlich	deutlich	stark	>	deutlich	deutlich			
Kalter Thee (allein)	15	schwach	schwach	deutlich	negativ	deutlich	(Galle n. Gmelin nachzuw			
	30	<	<	deutlich	schwach	deutlich	(weniger Galle.)			
	45	>	>	deutlich	negativ	>				
	60	=	=	=	negativ	=				
Rotwein (reagiert sauer auf Congorot)	15	schwach	negativ	negativ	negativ	deutlich				
	30	stärker	deutlich	schwach	negativ	dunkler				
	45	=	<	deutlich	d. schwach	=				
	60	<	<	<	<	etw. heller				
	75	=	=	s. deutlich	<	=	bei der letzten Probe etwas			
	90	stark	stark	=	=	dunkel				
Saure, gestandene Milch	15	schwach	negativ	negativ	negativ	hellgelb	stark	deutlich	deutlich	
	30	schwach	negativ	negativ	negativ	=	stark	=	=	
	45	stärker	negativ	negativ	negativ	=	stark	negativ	<	
	60	=	s. schwach	schwach	schwach	st. gelb	stark		=	
	75	stärker	stärker	deutlich	deutlich	braunrot	<		=	
	90	<	<	=	deutlich	=	>		=	
	105	<	<	s. stark	=	rotgelb	=		>	
	120	>	>	>	>	rotgelb	negativ			
kalter Kaffee (allein)	15	schwach	negativ	negativ	negativ	hellgelb				
	30	<	s. schwach	deutlich	deutlich	braungelb				
	45	<	<	stark	<	braungelb				
	60	> =	stärker	<	blaugrün	>				
	75	>	>	>	>	negativ				

ränke. ccm sig- eit	N. wieviel Minuten	Salzsäure. Congo	Trop.	Günz-burg	Methyl-viol.	Milch-säure. Eisenchl. Carbol.	Zucker Trommer	Ei-weiss. Ferro-cyankal. Essigs.	Phos-phor-säure.	Zucker Nylander
nstl.	15	negativ	negativ	negativ	negativ	negativ				
lens.	30	schwach	negativ	negativ	negativ	schwach				
sser										
ürl.	15	negativ	negativ	negativ	negativ	negativ				
lens.	30	deutlich	schwach	deutlich	schwach	schwach				
sser					gelb	gelb				
it	45	<	<	deutlich	stärker	braun-gelb				
ngo	60	=	<	stärker	=	braun-gelb				
	75	<	=	=	=	braun-gelb				
	90	>	>	>	>	rotgelb				
	105	>	>	>	>	rotgelb				
türl.	15	negativ	negativ	negativ	negativ	gelb-braun				
lens.										
sser	30	deutlich	sehr schwach	deutlich	negativ	rot-braun				
hne										
ngo	45	schwach	negativ	schwach	negativ	braun				
	60	schwach	negativ	schwach	negativ	braun				
sser	15	deutlich	deutlich	deutlich	blau	stark gelb	negativ			
10 gr										
ohr-	30	stärker	deutlich	stärker	blau	stärker	negativ			
cker	45	stärker	stärker	=	blau	braun-gelb	negativ			
	60	>	=	=	=	=	negativ			
	75	>	>	=	=	=	negativ			
nstl.	15	stark	deutlich	deutlich	blau	gelb				
lens.	30	=	<	<	blau	rotgelb				
sser	45	=	<	sehr stark	st. blau	=				
nne										
ngo	60	=	=	>	blau	rotgelb				
cao m.	15	negativ	negativ	negativ	negativ	negativ	deutlich			
cker	30	deutlich	deutlich	deutlich	deutlich	gelb	positiv			
ohne	45	stark	stark	stark	stark	rotgelb	<			
ilch,	60	=	=	=	=	=	=			
arm	75	=	=	=	=	=	negativ			
ao mit	15	negativ	negativ	negativ	negativ	schmutzig-gelb	deutlich	negativ	gelbweiss. Nieder-schlag	
h und										
cker	30	schwach	negativ	negativ	negativ	gelb	=	negativ	=	
arm)	45	deutlich	schwach	deutlich	blau	gelb	deutlich	negativ	=	
	60	stark	stark	stark	blau	rotgelb	=	negativ	=	
	75	=	=	=	=	=	=	negativ	=	
	90	stark	<	=	blau-grün	rotgelb	=	negativ	negativ	